



Document Summary



New
Search



Help

[Preview Claims](#)

[Preview Full Text](#)

[Preview Full Image](#)

Email Link:

Document ID: J P 2002-334748 A2

Title: CONNECTOR

Assignee: JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY LTD

Inventor: KATO NOBUKAZU
HAYASHI KOJI
KAMATA KAZUFUMI
ONO MICHITAKA

US Class:

Int'l Class: H01R 13/648 A; H01R 24/08 B

Issue Date: 11/22/2002

Filing Date: 03/09/2001

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connector with a compact size, a low price, and excellent high frequency characteristics by improving the defect of a conventional connector equipped with signal contact and ground contact.

SOLUTION: A receptacle connector 1 is composed of a plurality of signal contacts S; a plurality of ground contacts G; a plurality of general (low speed) contact D; an insulator 2 for holding the signal contacts S, the ground contacts G, and the general contacts D; and a receptacle shell 3 enveloping the whole. Three kinds of contacts are arranged in the order of S, S, G, S, S, G, D, D, D from the right side in the upper row as shown in (a), and in the order of G, S, S, G, S, S, D, D from the right side in the lower row. S, S adjacent in the upper row and G in the lower row, and G in the upper row and S, S adjacent in the lower row are positioned at the vertexes of an isosceles triangle, respectively.

(C)2003,JPO

Legal Notices

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-334748

(P2002-334748A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002.11.22)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 R 13/648

24/08

識別記号

F I

H 0 1 R 13/648

23/02

テ-7J-T* (参考)

5 E 0 2 1

K 5 E 0 2 3

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-67706(P2001-67706)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(31) 優先権主張番号 特願2001-60862(P2001-60862)

(32) 優先日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 加藤 宜和

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本

航空電子工業株式会社内

(72) 発明者 林 耕司

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本

航空電子工業株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 祥介 (外3名)

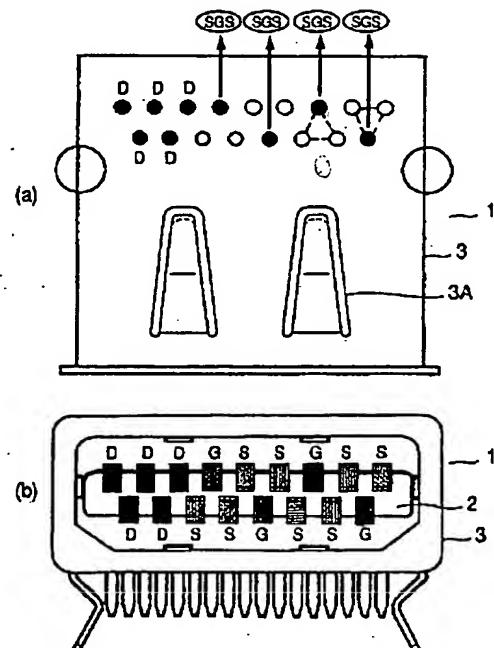
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 従来の信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備えるコネクタの欠点を改良し、コンパクトで、低価格で、かつ、高周波特性に優れたコネクタを提供する。

【解決手段】 レセプタクルコネクタ1は、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般（低速）用コンタクトD、各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGと各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ2、及び、全体を囲むレセプタクルシェル3から構成される。3種類のコンタクトは、(a)に示されるように、上段の列においては、右側からS、S、G、S、S、G、D、D、Dの順に配置され、下段の列においては、右側からG、S、S、G、S、S、D、Dの順に配置されている。上段の列において隣接するS、Sと下段の列におけるG、及び、上段の列におけるGと下段の列において隣接するS、Sは、それぞれ二等辺三角形の頂点に位置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、

前記コネクタは、コンタクト列を少なくとも2列有し、かつ、前記2列のコンタクトは、千鳥状に配列され、前記コンタクトは、信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、

前記各コンタクト列において、前記信号コンタクトを2本配置した次に、前記グラウンドコンタクトを1本配置するように構成し、

一方の列の前記グラウンドコンタクトは、隣接する他方の列の前記信号コンタクト間に位置するように配置したことを特徴とするコネクタ。

【請求項2】 前記各コンタクトは、プリント基板と接続する端子部を有し、前記端子部は、1列で構成され、2本の前記信号コンタクトが1本の前記グラウンドコンタクトを挟むように配置されることを特徴とする請求項1記載のコネクタ。

【請求項3】 コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、

前記コネクタは、コンタクト列を3列有し、かつ、前記3列のコンタクトは、千鳥状に配列され、

前記コンタクトは、信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、

中央の列に前記グラウンドコンタクトを配置し、両側の列に前記信号コンタクトを配置するように構成したことを特徴とするコネクタ。

【請求項4】 コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、

前記コンタクトは+信号コンタクトと-信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、

前記各コンタクトの配列は、前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトと前記グラウンドコンタクトとを1セットとし、前記グラウンドコンタクトに対して前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトとが二等辺三角形を構成することを特徴とする高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項5】 前記二等辺三角形の底辺が交互に千鳥状に配列されていることを特徴とする請求項4記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項6】 高速ディファレンシャル信号伝送がTMD Sであることを特徴とする請求項4又は5記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項7】 一定のピッチで配列された前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトと前記グラウンドコンタクトとにおける前記グラウンドコンタクトに対向する空間を利用することにより、複数の伝送ケーブルを配置し、前記各伝送ケーブルを前記+信号コンタクト又は前記-信号コンタクトに接続することを特徴とする請求項5記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項8】 前記伝送ケーブルが、ツイストシールドケーブル又は同軸ケーブルであることを特徴とする請求項7記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項9】 前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトと前記グラウンドコンタクトとを1列にして、プリント基板に表面実装することを特徴とする請求項5記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項10】 前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトとにより前記グラウンドコンタクトを挟んで配列することを特徴とする請求項4又は5記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項11】 前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトと前記グラウンドコンタクトとがプリント基板に実装される箇所に3列のスルーホールを形成し、中間の列の前記スルーホールに前記グラウンドコンタクトを配列することを特徴とする請求項5記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項12】 前記プリント基板において、前記グラウンドコンタクトに対して前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトとが二等辺三角形を構成することを特徴とする請求項11記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項13】 前記ツイストシールドケーブルのシールド部とそれぞれ結線された上列用グラウンドプレート及び下列用グラウンドプレートを備え、前記上列用グラウンドプレート及び前記下列用グラウンドプレートはそれぞれ前記グラウンドコンタクトに接触又は半田付けされるリード部を有し、前記上列用グラウンドプレートと前記下列用グラウンドプレートとは対向し、前記各リード部は、互い違いに配置され、前記二等辺三角形の頂点に位置する前記グラウンドコンタクトに結線することを特徴とする請求項8記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【請求項14】 前記ツイストシールドケーブルのシールド部は、左右両側と下側をグラウンドプレートにより囲まれ、上側をシールドプレートにより囲まれることにより、結線することを特徴とする請求項13記載の高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、少なくとも2列の信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備えるコネクタ、特に高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタに関する。

【0002】 なお、高速ディファレンシャル伝送について説明する。伝送形態としては、不平衡型（シングルエンド）と平衡型（ディファレンシャル）がある。

【0003】 シングルエンド型は、デジタル信号のHighとLowとの区別をグラウンド線と信号線（1

本)の電位差で判別する形態であり、従来一般的に用いられている。

【0004】これに対し、ディファレンシャル型は、2本の信号線(+)、(-)を用いて、2本の信号線の電位差でHighとLowとを区別する。ディファレンシャル型の2つの信号は、電圧の大きさが等しく、位相が180°異なる。ディファレンシャル型は、2本の信号線に生じたノイズがレシーバの入力段階でキャンセルされるので、シングルエンド型に比べて確実に伝送することができる。

【0005】また、TMD Sについて説明すると、Transition Minimized Differential Signalingの略語である。これは、PCとモニタ(ディスプレイ)間の画像データをやり取りする規格であり、2本の信号線(+)、(-)と1本のグラウンド線によりデータ伝送を行う形態である。

【0006】

【従来の技術】従来の信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備えるコネクタでは、信号コンタクトとグラウンドコンタクトとをグリッド(格子)状に対向させて配列させる構成が採用されるか、又は、グラウンドコンタクトを間引く構成が採用されている。前者の構成では、コンタクトの芯数が増大するため、コネクタを小型化することが、困難である。また、後者の構成では、コネクタの高周波特性が大幅に劣化する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】高速ディファレンシャル信号の伝送を必要とするアプリケーションが増加している現況では、コンパクトなサイズ、低価格及び優れた高周波特性を有するコネクタを構成することも重要な課題とされている。

【0008】そこで、本発明は、前記従来の信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備えるコネクタの欠点を改良し、コンパクトで、低価格で、かつ、高周波特性に優れたコネクタを提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、次の手段を採用する。

【0010】1. コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、前記コネクタは、コンタクト列を少なくとも2列有し、かつ、前記2列のコンタクトは、千鳥状に配列され、前記コンタクトは、信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、前記各コンタクト列において、前記信号コンタクトを2本配置した次に、前記グラウンドコンタクトを1本配置するように構成し、一方の列の前記グラウンドコンタクトは、隣接する他方の列の前記信号コンタクト間に位置するように配置したコネクタ。

【0011】2. コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、前記コネクタは、コンタク

ト列を3列有し、かつ、前記3列のコンタクトは、千鳥状に配列され、前記コンタクトは、信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、中央の列に前記グラウンドコンタクトを配置し、両側の列に前記信号コンタクトを配置するように構成したコネクタ。

【0012】3. コンタクトとインシュレータとから構成されるコネクタにおいて、前記コンタクトは+信号コンタクトと-信号コンタクトとグラウンドコンタクトとを備え、前記各コンタクトの配列は、前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトと前記グラウンドコンタクトとを1セットとし、前記グラウンドコンタクトに対して前記+信号コンタクトと前記-信号コンタクトとが二等辺三角形を構成する高速ディファレンシャル信号伝送用コネクタ。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の3つの実施の形態例のコネクタについて説明する。

【0014】まず、第1実施の形態例について図1-図3を参照して説明する。

【0015】レセプタクルコネクタ1は、図1(b)と図2に示されるように、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般(低速)用コンタクトD、前記各信号コンタクトSと前記各グラウンドコンタクトGと前記各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ2、及び、全体を囲むレセプタクルシェル3から構成される。一対の信号コンタクトSは、+信号コンタクトSと-信号コンタクトSである。

【0016】3種類のコンタクトは、図1(b)に示されるように、上段の列においては、右側からS、S、G、S、S、G、D、D、Dの順に配置され、下段の列においては、右側からG、S、S、G、S、S、D、Dの順に配置されている。上段の列において隣接するS、Sと下段の列におけるG、及び、上段の列におけるGと下段の列において隣接するS、Sは、それぞれ二等辺三角形の頂点に位置する。

【0017】図1と図2に示されるように、レセプタクルシェル3の上面に形成された一対のばね3Aは、後述するプラグコネクタに係合する。

【0018】プラグコネクタ6は、図3に示されるように、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般用コンタクトD、各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGと各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ7、及び、全体を囲むプラグシェル8から構成される。

【0019】図3に示されるように、プラグシェル8の上面に形成された一対の孔8Aは、レセプタクルコネクタ1の一対のばね3Aに係合する。

【0020】次に、第2実施の形態例について図4-図6を参照して説明する。

【0021】レセプタクルコネクタ11は、図4と図5

に示されるように、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般用コンタクトD、各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGと各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ12、及び、全体を囲むレセプタクルシェル13から構成される。

【0022】図4は、レセプタクルコネクタ11の平面図であり、3種類のコンタクトは、上段の列においては、右側からS、S、S、S、D、Dの順に配置され、中段の列においては、右側からG、G、G、G、D、Dの順に配置され、下段の列においては、右側からS、S、S、S、Dの順に配置されている。上段の列において隣接するS、Sと中段の列におけるG、及び、中段の列におけるGと下段の列において隣接するS、Sは、それぞれ二等辺三角形の頂点に位置する。

【0023】図4と図5に示されるように、レセプタクルシェル13の上面に形成された一対の孔13Aは、後述するプラグコネクタに係合する。

【0024】プラグコネクタ16は、図6に示されるように、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般用コンタクトD、各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGと各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ17、及び、全体を囲むプラグシェル18から構成される。

【0025】図6に示されるように、プラグシェル18の上面に形成された一対のばね18Aは、レセプタクルコネクタ11の一対の孔13Aに係合する。

【0026】続いて、第3実施の形態例のSMT（表面実装）コネクタについて図7と図8を参照して説明する。

【0027】レセプタクルコネクタ21は、図7（b）と図8に示されるように、複数本の信号コンタクトS、複数本のグラウンドコンタクトG、複数本の一般用コンタクトD、各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGと各一般用コンタクトDを保持するインシュレータ22、及び、全体を囲むレセプタクルシェル23から構成される。

【0028】3種類のコンタクトは、図7（b）に示されるように、上段の列においては、右側からS、S、G、S、S、G、D、D、Dの順に配置され、下段の列においては、右側からG、S、S、G、S、S、D、Dの順に配置されている。上段の列において隣接するS、Sと下段の列におけるG、及び、上段の列におけるGと下段の列において隣接するS、Sは、それぞれ二等辺三角形の頂点に位置する。

【0029】図7（a）に示されるように、レセプタクルシェル23上においては、右側からS、G、S、S、G、S、S、G、S、D、D、D、D、Dの順に1列に配置されている。

【0030】図7（a）と図8に示されるように、レセ

プタクルシェル23の上面に形成された一対のばね23Aは、プラグコネクタに係合する。

【0031】更に、本発明の各実施の形態例のコネクタと伝送ケーブルとの接続構造について図9～図11を参照して説明する。

【0032】図9に示されるように、各伝送ケーブル31の中心導体31Aは、各信号コンタクトSと接続する。各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGとは、プリント基板と接続する端子部を有し、各端子部は、1列で構成され、信号コンタクトSを2本配置した次に、グラウンドコンタクトGを1本配置するように構成する。一定のピッチAで配列された各信号コンタクトSと各グラウンドコンタクトGとにおける各グラウンドコンタクトGに対向する空間を利用することにより、直径がAよりも大きく、1.5A以下の複数の伝送ケーブル31を配置し、前記各伝送ケーブル31の中心導体31Aを各信号コンタクトSに接続する。

【0033】また、本発明の各実施の形態例においては、本構成のケーブルプラグに対して、プリント基板に実装されるレセプタクルコネクタに嵌合される。更に各信号コンタクトS、各グラウンドコンタクトG及び各一般用コンタクトDは、表面実装タイプ、又はスルーホールタイプで構成することができる。

【0034】更に、図10に示されるように、各伝送ケーブル31のシールド部31Bは、上列用グラウンドプレート32の結線部32Aと下列用グラウンドプレート33の結線部33Aに結線する。上列用グラウンドプレート32と下列用グラウンドプレート33には、各グラウンドコンタクトGに接触又は半田付けされるリード部32B、33Bがそれぞれ設けられている。上列用グラウンドプレート32と下列用グラウンドプレート33を対向するように構成し、また、各リード部32B、33Bを互い違いに配置することによって、千鳥状に配列された二等辺三角形の頂点に位置する各グラウンドコンタクトGに結線することができる。

【0035】なお、図10（b）に示されるように、下列用グラウンドプレート33のリード部33Bは、上列のグラウンドコンタクトGと接続し、上列用グラウンドプレート32のリード部32Bは、下列のグラウンドコンタクトGと接続する。これを、図10（d）に示されるように、上列用グラウンドプレート32のリード部32Bは、上列のグラウンドコンタクトGと接続し、下列用グラウンドプレート33のリード部33Bは、下列のグラウンドコンタクトGと接続するように設計変更することができる。

【0036】また、図11に示されるように、上下両側の各伝送ケーブル31のシールド部31Bは、左右両側と下側をグラウンドプレート34により囲まれ、上側をシールドプレート35により囲まれることにより、結線する。

【0037】図12(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるグラウンドプレート34の諸図を示す。グラウンドプレート34の一辺には、一対のリード部34Aが形成される。

【0038】図13(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるシールドプレート35の諸図を示す。

【0039】図14(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるグラウンドプレート34とシールドプレート35とが係合した状態の諸図を示す。

【0040】図15(a)～(d)は、本発明の第1実施の形態例の諸図を示し、図15(e)～(h)は、本発明の第2実施の形態例と各コンタクトのピッチ変換の諸図を示す。

【0041】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、次の効果を奏することができる。

【0042】1. 各コンタクトが千鳥状に配列されるので、コネクタはコンパクトなサイズに構成される。

【0043】2. 各信号コンタクトと各グラウンドコンタクトとが千鳥状に規則的に配列されるから、インピーダンスマッチングが図られ、高周波特性に優れたコネクタを提供することができる。

【0044】3. インシュレータに各コンタクトを千鳥状に配列するという簡素な構造を採用するので、コネクタを低価格で製造することができる。

【0045】4. TMD5に代表される高速ディファレンシャル信号の伝送においては、+信号コンタクトとグラウンドコンタクト、-信号コンタクトとグラウンドコンタクトを均等にインピーダンスマッチングを図る必要がある。本発明では、+信号コンタクトと-信号コンタクトとグラウンドコンタクトを、二等辺三角形の頂点に配置することにより、高速伝送特性が維持される。また、二等辺三角形の底辺を交互に千鳥状に配列するから、スペースを有効に活用できるので、コネクタはコンパクトなサイズに構成される。

【0046】5. +信号コンタクトと-信号コンタクトとによりグラウンドコンタクトを挟んで配列するので、インピーダンスマッチングを容易に維持できる。

【0047】6. 伝送ケーブルの直径がコンタクトのピッチよりも大きい場合、一定のピッチで配列された信号コンタクトとグラウンドコンタクトとにおけるグラウンドコンタクトに対向する空間を利用できる。したがって、高速伝送においては、伝送距離は、高周波応答性の点で伝送ケーブルの直径に依存するので、本発明は、有利である。

【0048】7. 本発明では、コネクタをプリント基板に表面実装することができ、また、プリント基板にスルーホールを形成することにより実装することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態例におけるレセプタクルコネクタであり、(a)は模式的拡大平面図、(b)は模式的拡大正面図を、それぞれ示す。

【図2】本発明の第1実施の形態例におけるレセプタクルコネクタの諸図であり、(a)は平面図、(b)は一部を断面図で示す側面図、(c)は正面図、(d)はレセプタクルシェルの側面図を、それぞれ示す。

【図3】本発明の第1実施の形態例におけるプラグコネクタの三面図であり、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図を、それぞれ示す。

【図4】本発明の第2実施の形態例におけるレセプタクルコネクタの模式的拡大平面図である。

【図5】本発明の第2実施の形態例におけるレセプタクルコネクタの諸図であり、(a)は平面図、(b)は一部を断面図で示す側面図、(c)は正面図、(d)はレセプタクルシェルの側面図を、それぞれ示す。

【図6】本発明の第2実施の形態例におけるプラグコネクタの三面図であり、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図を、それぞれ示す。

【図7】本発明の第3実施の形態例におけるレセプタクルコネクタであり、(a)は模式的拡大平面図、(b)は模式的拡大正面図を、それぞれ示す。

【図8】本発明の第3実施の形態例におけるレセプタクルコネクタの諸図であり、(a)は平面図、(b)は一部を断面図で示す側面図、(c)は正面図、(d)はレセプタクルシェルの側面図を、それぞれ示す。

【図9】本発明の各実施の形態例のコネクタと各伝送ケーブルとの接続構造を示す平面図である。

【図10】(a)～(d)は、本発明の各実施の形態例のコネクタと各伝送ケーブルとのグラウンド構造を示す諸図である。

【図11】本発明の各実施の形態例のコネクタと各伝送ケーブルとのグラウンド構造とシールド構造であり、(a)は平面図、(b)は(a)における線A-Aによる断面図を、それぞれ示す。

【図12】(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるグラウンドプレートの諸図を示す。

【図13】(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるシールドプレートの諸図を示す。

【図14】(a)～(j)は、本発明の各実施の形態例のコネクタにおけるグラウンドプレートとシールドプレートとが係合した状態の諸図を示す。

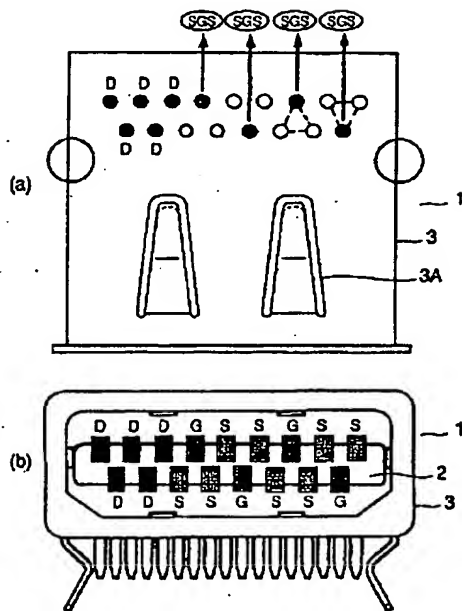
【図15】(a)～(d)は、本発明の第1実施の形態例のコネクタの諸図を示し、(e)～(h)は、本発明の第2実施の形態例のコネクタと各コンタクトのピッチ変換の諸図を示す。

【符号の説明】

- 1 レセプタクルコネクタ
- 2 インシュレータ
- 3 レセプタクルシェル

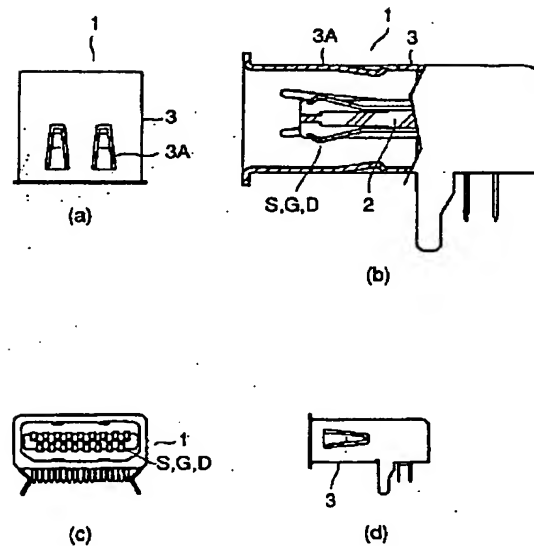
- 3 A ばね
- 6 プラグコネクタ
- 7 インシュレータ
- 8 プラグシエル
- 8 A 孔
- 11 レセプタクルコネクタ
- 12 インシュレータ
- 13 レセプタクルシエル
- 13 A 孔
- 16 プラグコネクタ
- 17 インシュレータ
- 18 プラグシエル
- 18 A ばね
- 21 レセプタクルコネクタ
- 22 インシュレータ
- 23 レセプタクルシエル

【図1】

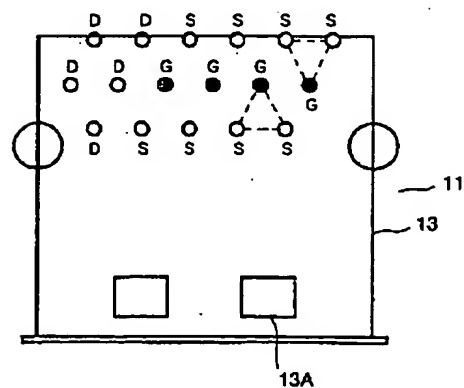


- 23 A ばね
- 31 伝送ケーブル
- 31 A 中心導体
- 31 B シールド部
- 32 上列用グラウンドプレート
- 32 A 結線部
- 32 B リード部
- 33 下列用グラウンドプレート
- 33 A 結線部
- 33 B リード部
- 34 グラウンドプレート
- 34 A リード部
- 35 シールドプレート
- S 信号コンタクト
- G グラウンドコンタクト
- D 一般(低速)用コンタクト

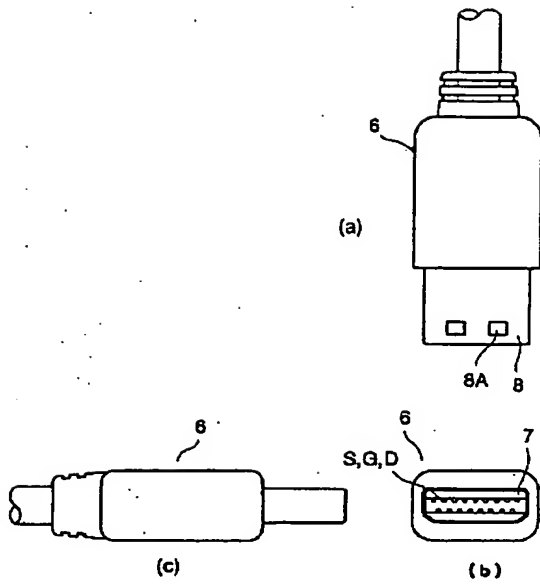
【図2】



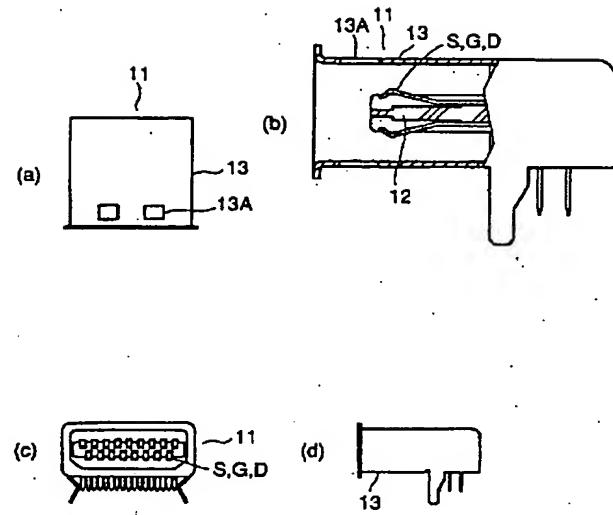
【図4】



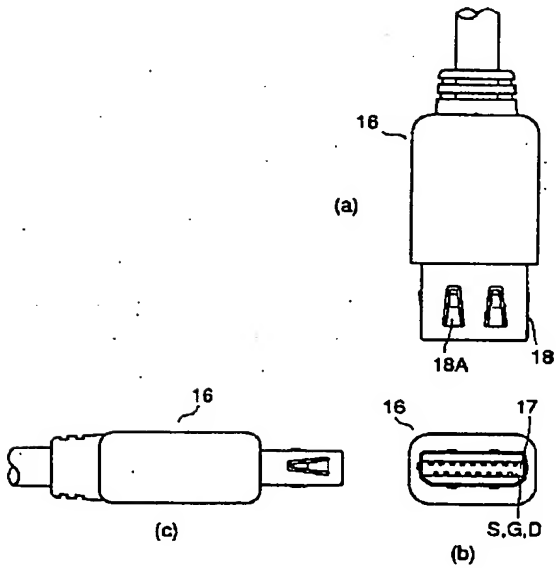
【図3】



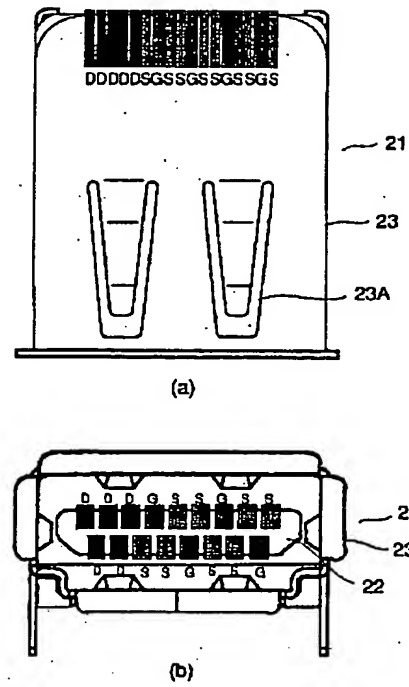
【図5】



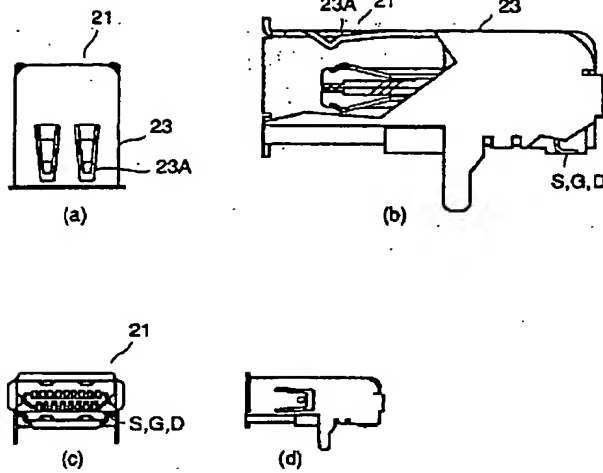
【図6】



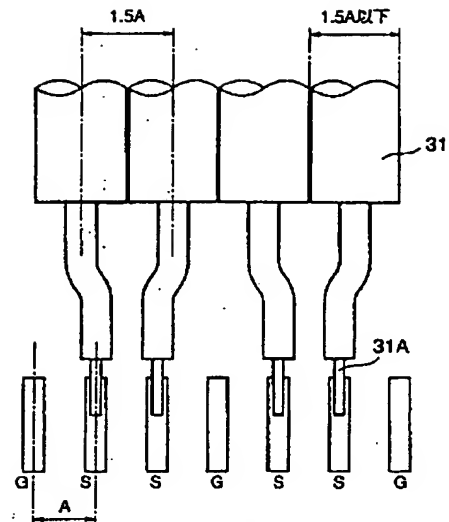
【図7】



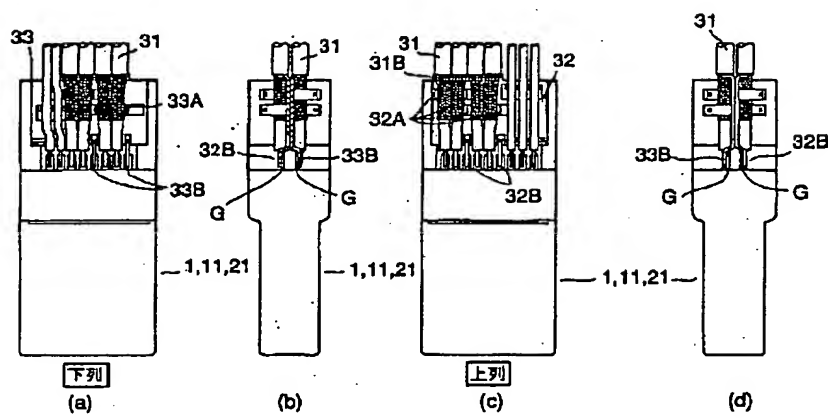
【図 8】



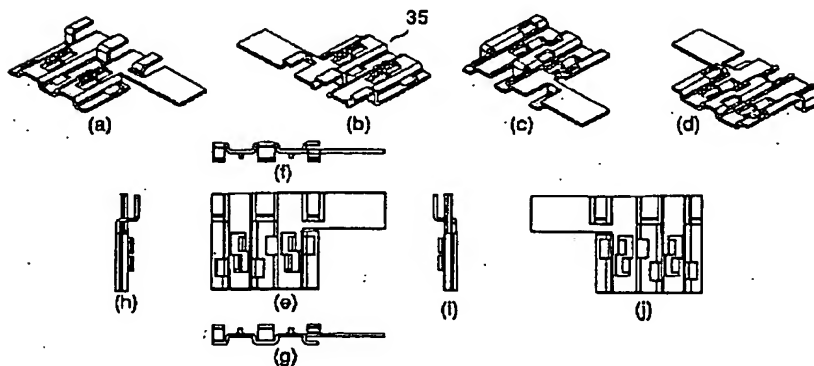
【図 9】



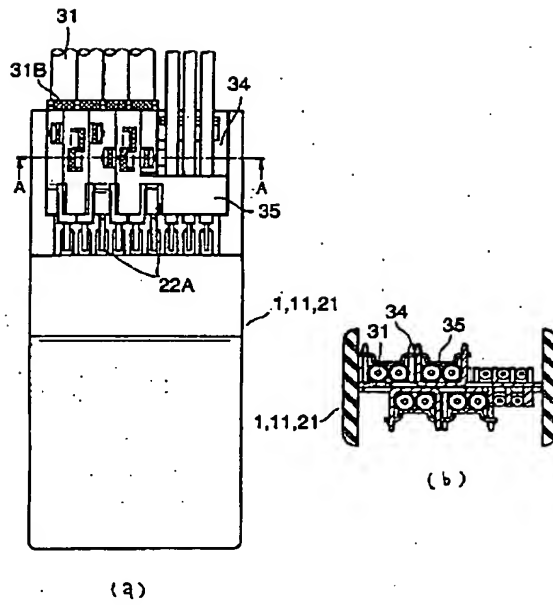
【図 10】



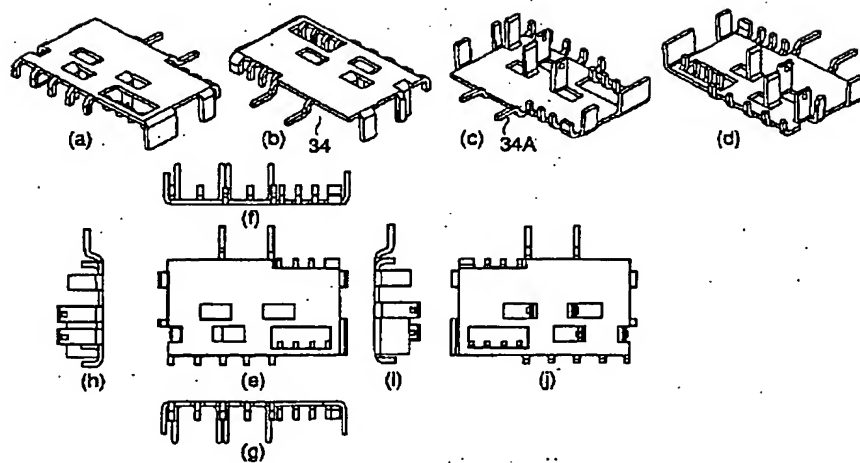
【図 13】



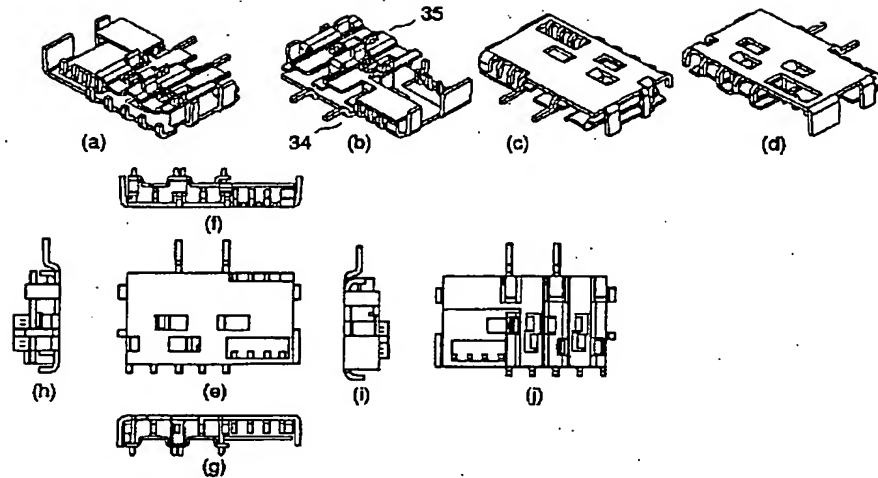
【図 11】



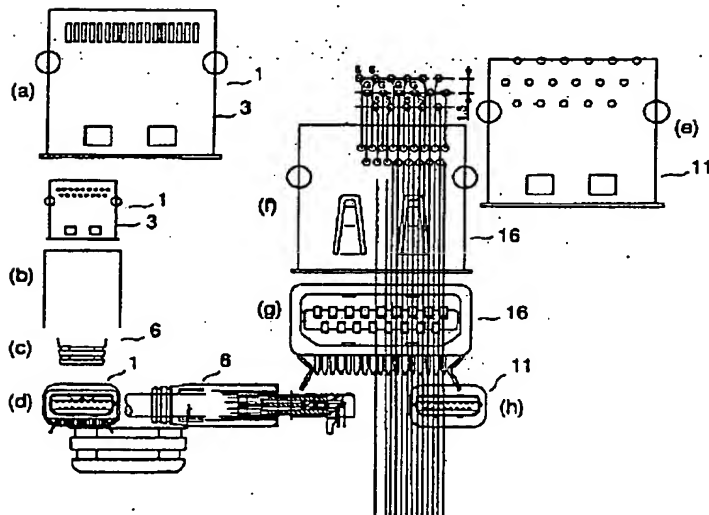
【図 12】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 鎌田 一史

青森県弘前市大字清野袋五丁目5番地の1
弘前航空電子株式会社内

(72)発明者 小野 通隆

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本
航空電子工業株式会社内

Fターム(参考) 5E021 FA05 FA09 FB02 FC19

5E023 AA04 AA13 AA16 BB10 BB21

CC26 HH12